

Uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit umbi bawang putih (*Allium sativum* Linn.) pada berbagai pelarut

Ratih Dwi Astuti¹, Susy Yunita Prabawati^{1*}

¹Program Studi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Jl. Marsda Adisucipto, Yogyakarta, D. I. Yogyakarta, Indonesia. 55281

*E-mail: susy.prabawati@uin-suka.ac.id

Abstrak: Kulit umbi bawang putih yang sering kali diabaikan, sebenarnya mengandung sejumlah nutrisi dan senyawa bioaktif yang memiliki potensi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit umbi bawang putih (*Allium sativum* Linn.) menggunakan berbagai pelarut yaitu aseton, etanol, dan metanol. Ekstrak kulit umbi bawang putih diperoleh dengan cara maserasi. Uji kelompok senyawa dilakukan secara kualitatif dengan metode fitokimia sementara uji aktivitas antioksidan pada ketiga ekstrak dilakukan menggunakan metode CERAC (Cerium (IV) ions reducing antioxidant capacity) dengan asam askorbat sebagai pembanding. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa dalam ketiga ekstrak kulit umbi bawang putih terdapat senyawa metabolit sekunder dari jenis alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Ketiga ekstrak terbukti dapat mereduksi ion serium (IV) menjadi ion serium (III). Adanya kemampuan pada ketiga ekstrak untuk mereduksi ion serium (IV) menunjukkan bahwa ketiga ekstrak mempunyai aktivitas antioksidan. Berdasarkan nilai IC₅₀ (Inhibition Concentration 50%) yang diperoleh, diketahui bahwa ekstrak aseton merupakan golongan antioksidan yang kuat, sedangkan ekstrak etanol dan metanol merupakan golongan antioksidan yang sangat kuat.

Kata Kunci: antioksidan, ekstrak kulit umbi bawang putih, IC₅₀, maserasi, metode CERAC

Abstract: Garlic peel, which is often overlooked, actually contains a number of nutrients and bioactive compounds that have health potential. This study aims to test the antioxidant activity of garlic peel extract (*Allium sativum* Linn.) using various solvents namely acetone, ethanol, and methanol. The garlic peel was extracted by various solvents such as acetone, ethanol, and methanol. Garlic peel extract obtained by maceration. The compounds test was carried out qualitatively using the phytochemical method while the antioxidant activity test of the three extracts was conducted by CERAC (Cerium (IV) ions reducing antioxidant capacity) method with ascorbic acid as a comparison. The results showed that the garlic peel extract is classified as secondary metabolites of alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, and steroids. The three extracts were proven to be able to reduce Cerium (IV) ions to Cerium (III) ions, indicated that the three extracts have antioxidant activity. Based on the IC₅₀ value, it is known that the acetone extract was a strong antioxidant, while the ethanol and methanol extract were very strong antioxidants.

Keywords: antioxidant, garlic bulb skin extract, IC₅₀, maceration, CERAC method

PENDAHULUAN

Banyak tanaman obat di Indonesia yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan/obat, akan tetapi limbah tanaman masih jarang dimanfaatkan (Sulistiyono, et al., 2018). Misalnya limbah kulit umbi bawang putih. Bawang putih (*Allium sativum* Linn.) merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai bumbu dapur dan mempunyai khasiat sebagai obat. Bagian dari tanaman bawang putih yang mempunyai khasiat tersebut yaitu umbinya. Umbi bawang putih dapat dimanfaatkan sebagai penurun kadar kolesterol, mencegah serangan jantung, membantu menghindari kanker, membantu meredakan stres, kecemasan, dan depresi (Untari, 2010).

Cara Sitasi:

Astuti, R. D., Prabawati, S. Y. (2024). Uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit umbi bawang putih (*Allium sativum* Linn.) pada berbagai pelarut. *Teknosains: Media Informasi dan Teknologi*, 18(1), 128-134. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v18i1.45110>

Diajukan 21 Januari 2024; Ditinjau 29 Maret 2024; Diterima 20 April 2024; Diterbitkan 30 April 2024
Copyright © 2024. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

Kulit umbi bawang putih seringkali dianggap sebagai limbah yang belum banyak dimanfaatkan. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Febrinasari et al. (2016), diketahui bahwa kulit umbi bawang putih mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol, tanin, dan kuinon, sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai zat antioksidan.

Daya reduksi merupakan salah satu indikator potensi aktivitas pada suatu senyawa sebagai antioksidan (Triyasmono et al., 2017). Dalam Mamonto et al. (2014), dinyatakan bahwa senyawa yang mempunyai daya reduksi dapat menstabilkan radikal dengan mendonorkan elektron atau atom hidrogen sehingga senyawa radikal berubah menjadi lebih stabil. Zat antioksidan pada kulit umbi bawang putih akan bereaksi dengan larutan serium melalui mekanisme oksidasi-reduksi, kemudian akan mereduksi Serium (IV) menjadi Serium (III). Metode pengujian tersebut dinamakan metode CERAC, yang dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (*Ultra Violet-Visibel*).

Berdasarkan uraian latar belakang, pada penelitian ini dilakukan uji daya reduksi pada ekstrak aseton, etanol, dan metanol kulit umbi bawang putih berdasarkan nilai persen kapasitas reduksi untuk mengetahui potensinya sebagai zat antioksidan. Dengan demikian meskipun kulit umbi bawang putih mungkin tidak sepopuler bagian lainnya, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru mengenai manfaat kesehatan yang terkandung dalam bagian tanaman ini.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi neraca analitis OHAUS PA224, oven listrik Heraeus UT 6120, *blender* SHARP, vakum *rotary evaporator* Heidolph 4000, aluminium foil, kapas, seperangkat alat gelas, sendok sungu, rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, bola hisap, botol semprot, kaki tiga, *vortex* Barnstead 37600 Maxi Mixer II, spektrofotometer UV-Vis HITACHI U-1800. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan yaitu sampel kulit umbi bawang putih, akuades, aseton, etanol, metanol, HCl pekat, pereaksi Mayer, serbuk magnesium, FeCl₃ 1%, CH₃COOH glasial, H₂SO₄ pekat, serbuk serium (IV) sulfat, dan asam askorbat.

Prosedur penelitian meliputi: ekstraksi sampel, uji fitokimia, dan uji aktivitas antioksidan.

- 1. Ekstraksi sampel.** Sampel kulit umbi bawang putih dibersihkan kemudian dioven pada suhu 45°C. Sampel kulit umbi bawang putih yang kering selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan *blender*. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu ekstraksi maserasi. Sebanyak 15 g sampel kulit umbi bawang putih yang telah dihaluskan ditimbang. Penimbangan dilakukan tiga kali, kemudian diperoleh sampel A, sampel B, dan sampel C. Sampel A dimasukkan ke dalam wadah kemudian direndam dengan 450 ml pelarut aseton, ditutup dan didiamkan selama 2x24 jam, sesekali diaduk selama beberapa menit, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian dievaporasi dengan suhu 40°C dan kecepatan 60 rpm sehingga diperoleh ekstrak pekat aseton kulit umbi bawang putih. Sampel B diberi perlakuan yang sama seperti sampel A, akan tetapi pelarut yang digunakan yaitu etanol dan suhu evaporasinya 50°C. Sampel C diberi perlakuan yang sama seperti sampel A, akan tetapi pelarut yang digunakan yaitu metanol dan suhu evaporasinya 45°C.
- 2. Uji Fitokimia.** Pada penelitian ini dilakukan pengujian fitokimia meliputi uji: (a) Alkaloid, sebanyak 2 ml ekstrak diuapkan di atas cawan porselin. Residu yang dihasilkan dilarutkan dengan 5 ml HCl pekat. Larutan yang diperoleh dibagi ke dalam

dua tabung reaksi. Tabung pertama berfungsi sebagai blanko, ditambah dengan tiga tetes HCl pekat. Tabung kedua ditambahkan tiga tetes pereaksi Mayer. Adanya alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna putih-kuning pada tabung kedua (Endarini, 2016); (b) Flavonoid, sebanyak 1 ml ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan serbuk magnesium dan 2-4 tetes HCl pekat. Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga (Rahayu et al., 2015); (c) Fenol dan tanin, sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan 1 ml FeCl₃ 1%. Adanya kandungan fenol dan tanin ditandai dengan timbulnya warna biru hijau, biru tua, hitam, biru kehitaman, hitam kehijauan, atau merah kecoklatan (Kabesh et al., 2015); (d) Terpenoid dan steroid, sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan lima tetes CH₃COOH glasial dan satu tetes H₂SO₄ pekat. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Steroid akan memberikan warna biru atau hijau, sedangkan terpenoid memberikan warna merah atau ungu (Jones & Kinghorn, 2006); serta (e) Saponin, sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan 5 ml akuades sambil dikocok selama 1 menit, lalu ditambahkan satu tetes HCl pekat. Bila busa yang terbentuk tetap stabil selama kurang lebih 7 menit, maka positif mengandung saponin (Harborne, 1987).

- 3. Uji Aktivitas Antioksidan.** Metode uji antioksidan CERAC yang digunakan dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari prosedur yang telah dipaparkan oleh Ozyurt et al. (2013) dan Dhurhanian & Novianto (2018). Larutan kontrol dibuat dengan mengencerkan 1 ml larutan serum (IV) sulfat 0,002 M ke dalam pelarut akuades hingga volumenya tepat 10 ml. Larutan kontrol terlebih dahulu diukur panjang gelombang maksimumnya. Ekstrak aseton, etanol, dan metanol kulit umbi bawang putih diencerkan dengan pelarut akuades hingga didapatkan konsentrasi sebesar 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, 300 ppm, dan 350 ppm. Antioksidan alami asam askorbat digunakan sebagai pembanding dan kontrol positif. Asam askorbat diencerkan dengan pelarut akuades hingga didapatkan konsentrasi sebesar 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm, dan 7 ppm. Larutan ekstrak dan larutan asam askorbat masing-masing diambil sebanyak 2 mL dan ditambahkan 2 mL larutan serum (IV) sulfat. Masing-masing campuran didiamkan selama 30 menit, lalu diukur serapannya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan akuades sebagai blanko. Absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menghitung kapasitas reduksi. Perhitungan kapasitas reduksi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas reduksi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai konsentrasi dan persen kapasitas reduksi ekstrak dan asam askorbat dimasukkan grafik dan diperoleh persamaan regresi linear. Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC₅₀ dengan memasukkan angka 50 sebagai Y dalam persamaan regresi linear dan akan diperoleh nilai X sebagai nilai IC₅₀.

HASIL DAN PEMBAHASAN

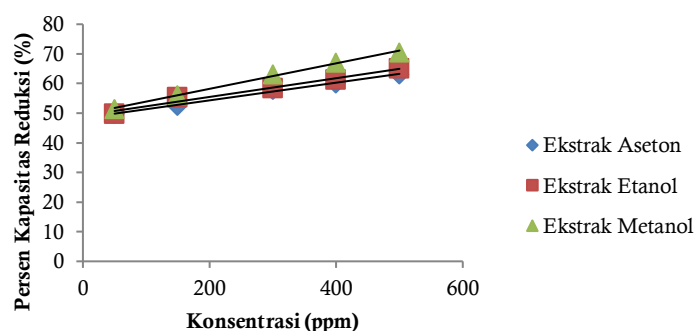
Hasil ekstraksi maserasi dengan pelarut aseton, etanol dan metanol memberikan rendemen masing-masing sebesar 27,28; 28,10; dan 41,42 %. Rendemen yang didapatkan dari ekstrak metanol lebih besar daripada ekstrak aseton dan ekstrak etanol. Dilihat dari tingkat kepolaran ketiga pelarut, maka metanol merupakan pelarut yang paling polar sehingga kemungkinan senyawa metabolit sekunder yang banyak terkandung di dalam kulit umbi bawang putih merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar. Hasil pengujian fitokimia pada ketiga ekstrak disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia pada ekstrak aseton, etanol, dan metanol

Uji Fitokimia	Ekstrak			Hasil Pengamatan
	Aseton	Etanol	Metanol	
Alkaloid	+	+	+	Endapan putih-kuning
Flavonoid	+	+	+	Warna jingga
Fenol dan Tanin	+	+	+	Warna merah kecoklatan
Terpenoid dan Steroid	+	+	+	Warna merah (terpenoid)
Saponin	-	+	+	Busa yang tetap stabil \pm 7 menit

Berdasarkan pengujian fitokimia yang dilakukan pada ekstrak aseton, etanol, dan metanol kulit umbi bawang putih, diketahui bahwa ekstrak aseton kulit umbi bawang putih mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, dan terpenoid. Sedangkan ekstrak etanol dan metanol kulit umbi bawang putih mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, terpenoid, dan saponin. Senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan fenolik merupakan kelompok senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Senyawa fenolik memiliki struktur yang mudah menyumbangkan hidrogen atau elektron terhadap aseptor seperti spesies oksigen reaktif atau gugus peroksil dari lemak, sehingga dapat meredam keaktifan radikal peroksil (Gupta & Rajpurohit, 2011). Senyawa fenolik atau polifenolik dapat berupa golongan flavonoid juga memiliki kemampuan untuk mengubah atau mereduksi radikal (Chopipah, 2021)

Pada penelitian ini, uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit umbi bawang putih dilakukan menggunakan metode CERAC, pada panjang gelombang maksimum larutan serum (IV) sulfat yaitu 318,5 nm. Grafik hasil uji antioksidan ekstrak aseton, etanol, dan metanol kulit umbi bawang putih ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak maka kemampuan mereduksi ion serum juga semakin besar. Kapasitas reduksi serum dinyatakan sebagai perbandingan antara jumlah serum yang direduksi oleh senyawa antioksidan terhadap jumlah serum mula-mula. Semakin rendah nilai absorbansi yang diperoleh menunjukkan bahwa Ce (IV) semakin banyak direduksi menjadi Ce (III), sehingga Ce (IV) yang tersisa semakin sedikit (Dhurhania & Novianto, 2018).



Gambar 1 Grafik hasil uji antioksidan pada ekstrak aseton, etanol, dan metanol kulit umbi bawang putih

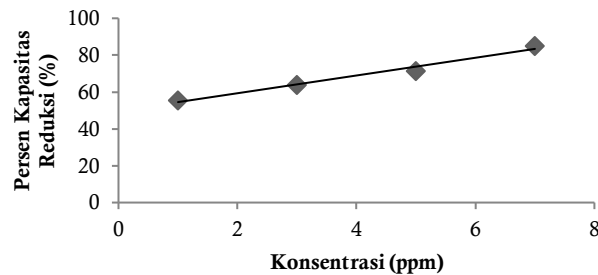
Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa ekstrak yang mempunyai kemampuan reduksi tertinggi yaitu ekstrak metanol, diikuti ekstrak etanol, dan ekstrak aseton. Semakin tinggi nilai persen kapasitas reduksi maka potensi antioksidan dalam suatu senyawa semakin besar (Rahayu et al., 2015). Selisih persen kapasitas reduksi yang dihasilkan oleh ketiga ekstrak, jika dilihat dari grafik tersebut cenderung kecil. Hal tersebut dimungkinkan karena tingkat kepolaran dari ketiga pelarut hampir serupa.

Tabel 2. Hasil perhitungan persen kapasitas reduksi dan nilai IC₅₀ pada ekstrak aseton, etanol, dan metanol kulit umbi bawang putih

Konsentrasi (ppm)	Kapasitas Reduksi (%)		
	Ekstrak Aseton	Ekstrak Etanol	Ekstrak Metanol
50	49,9	49,78	51,43
150	52,48	55,37	56,03
300	57,88	58,39	63,15
400	60,02	61,42	67,09
500	63,21	65,04	70,55
Nilai IC ₅₀ (ppm)	55,54	26,68	9,23

Nilai IC₅₀ yang diperoleh dari ketiga ekstrak ditunjukkan pada Tabel 2. Sifat antioksidan yang dimiliki oleh ketiga ekstrak menunjukkan bahwa ekstrak aseton mempunyai sifat antioksidan yang kuat karena mempunyai nilai IC₅₀ di antara 50-100 ppm, sedangkan ekstrak etanol dan metanol mempunyai sifat antioksidan yang sangat kuat karena mempunyai nilai IC₅₀ < 50 ppm (Tristantini et al., 2016). Jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Prasonto et al. (2017), tentang uji antioksidan pada ekstrak etanol tiga jenis varietas umbi bawang putih, maka aktivitas antioksidan ekstrak aseton, etanol, dan metanol kulit umbi bawang putih hasil penelitian ini jauh lebih kuat. Hal ini ditunjukkan dengan nilai IC₅₀ ekstrak aseton, etanol, dan metanol kulit umbi bawang putih yang lebih rendah daripada ekstrak etanol ketiga jenis varietas umbi bawang putih. Dengan demikian maka limbah rumah tangga berupa kulit umbi bawang putih berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai antioksidan dengan aktivitas antioksidan yang lebih baik daripada umbinya.

Pada penelitian ini, asam askorbat digunakan sebagai pembanding dan kontrol positif dalam uji antioksidan. Grafik uji antioksidan asam askorbat ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa semakin besar konsentrasi asam askorbat maka kemampuan reduksi asam askorbat terhadap ion serum juga semakin besar.



Gambar 2. Grafik hasil pengujian antioksidan pada asam askorbat

Berdasarkan data pada Tabel 3, diketahui bahwa asam askorbat mempunyai sifat antioksidan yang sangat kuat karena mempunyai nilai IC₅₀ < 50 ppm. Nilai IC₅₀ pada ekstrak etanol dan metanol hasil penelitian ini juga memiliki nilai < 50 ppm, sehingga juga mempunyai sifat antioksidan yang sangat kuat. Dengan demikian, kulit umbi bawang putih sangat potensial digunakan sebagai zat antioksidan.

Tabel 3. Hasil perhitungan persen kapasitas reduksi dan nilai IC₅₀ pada asam askorbat

Konsentrasi (ppm)	Kapasitas Reduksi (%)
1	55,49
3	63,86
5	71,38
7	85,08
Nilai IC ₅₀ (ppm)	0,0621

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak aseton, etanol dan metanol kulit umbi bawang putih mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, dan terpenoid. Ketiga ekstrak juga dapat mereduksi ion serum (IV) sehingga dapat berfungsi sebagai antioksidan. Berdasarkan Nilai IC₅₀ yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa ekstrak aseton termasuk dalam golongan antioksidan yang kuat, sedangkan ekstrak etanol dan metanol termasuk dalam golongan antioksidan yang sangat kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Chopipah, S., Solihat, S.S., & Nuraeni, E. (2021). Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid pada daun benalu, katuk, johar, dan kajajahi: Review. *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*, 1(2), 19-26. <https://doi.org/10.32678/tropicalbiosci.v1i2.5247>.
- Dhurhania, C. E., & Novianto, A. (2018). Uji kandungan fenolik total dan pengaruhnya terhadap aktivitas antioksidan dari berbagai bentuk sediaan sarang semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 62-68. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v5i22018.62-68>.
- Endarini, L. H. (2016). *Farmakognisi dan Fitokimia*. Jakarta Selatan: Pusdik SDM Kesehatan.
- Febrinasari, N., Wijayanti, R., & Apriadi, A. (2016). Uji stimulasi ekstrak kulit umbi bawang putih (*Allium sativum* L.) pada mencit galur Swiss. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 1(2), 42-49. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v1i2.229>.
- Gupta, A. D., & Rajpurohit, D. (2011). Antioxidant and antimicrobial activity of nutmeg (*Myristica fragrans*). In: Preedy, V. R., Watson, R. R., Patel, V. B. (eds). *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention*. Netherlands: Elsevier Inc. All.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (Diterjemahkan oleh: Padmawinata, K., dan Soediro, I.). Bandung: ITB Press.
- Jones, W. P., & Kinghorn, A. D. (2006). *Extraction of Plant Secondary Metabolites*. New Jersey: Humana Press.
- Kabesh, K., Senthilkumar, P., Rangunathan, R., & Kumar, R. R. (2015). Phytochemical Analysis of *Catharanthus roseus* Plant Extract and its Antimicrobial Activity. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 3 (2): 162-172.
- Mamonto, S. I., Runtuwene, M. R. J., & Wehantouw, F. (2014). Aktivitas antioksidan ekstrak kulit biji buah pinang yaki (*Areca vestiaria* Giseke) yang diekstraksi secara soklet. *PHARMACON: Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, 3(3), 263-272. <https://doi.org/10.35799/pha.3.2014.5443>.
- Ozyurt, D., Goc, B., Demirata, B., & Apak, R. (2013). Effect of oven and microwave heating on the total antioxidant capacity of dietary onions grown in Turkey. *International Journal of Food Properties*, 16: 536-548. <https://doi.org/10.1080/10942912.2011.555900>.
- Prasanto, D., Riyanti, E., & Gartika, M. (2017). Uji aktivitas antioksidan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*). *ODONTO Dental Journal*, 4(2), 122-128. <http://dx.doi.org/10.30659/odj.4.2.122-128>.
- Rahayu, S., Kurniasih, N., & Amalia, V. (2015). Ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid dari limbah kulit bawang merah sebagai antioksidan alami. *al Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 2(1), 1-8. <https://doi.org/10.15575/ak.v2i1.345>.
- Sulistiyono, F. D., Sofihidayati, T., & Lohitasari, B. (2018). Uji aktivitas antibakteri dan fitokimia kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) hasil ekstraksi metode *microwave assisted extraction* (MAE). *Mandala of Health a Scientific Journal*, 11(2), 71-79. <https://doi.org/10.20884/1.mandala.2018.11.2.1316>.
- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Jonathan, J. G. (2016). Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada daun tanjung (*Mimusops elengi* L.). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan": Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya*

Alam Indonesia, G1-1-G1-7.

Triyasmono, L., Rahmanto, B., Halwany, W., Lestari, F., Rizki, M. I., & Anwar, K. (2017). Daya reduksi ekstrak etanol biji *Aquilaria microcarpa*, *Aquilaria malaccensis*, dan *Aquilaria beccariana* terhadap ion ferri (Fe^{3+}) dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). *Jurnal Pharmascience*, 4(1), 116-121. <http://dx.doi.org/10.20527/jps.v4i1.5764>.

Untari, I. (2010). Bawang putih sebagai obat paling mujarab bagi kesehatan. *GASTER: Jurnal Kesehatan*, 7(1), 547-554. <https://doi.org/10.30787/gaster.v7i1.59>.